



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Keiichi SUGIMOTO

Serial No. 09/964,655

Filed: September 28, 2001

For: IMAGE BINARIZATION METHOD AND
BINARY IMAGE CREATION METHOD

)
Atty. Docket: IKEDA 0034
)
Group Art Unit: 2614
)
Examiner: (Unknown)
)
Date: November 28, 2001
)

#4
B5
12-13-01
RECEIVED
DEC 03 2001
Technology Center 2600

**SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENT
IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. 119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

Application Number

Country of Origin

Date Filed

2000-295849

Japan

September 28, 2000

Respectfully submitted,

GRiffin & Szipl, PC

Joerg-Uwe Szipl
Reg. No. 31,799

GRiffin & Szipl, PC
Suite PH-1
2300 Ninth Street, South
Arlington, VA 22204

Telephone: (703) 979-5700
Facsimile: (703) 979-7429
Customer No.: 24203



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月28日

出願番号
Application Number:

特願2000-295849

出願人
Applicant(s):

ハスク技研株式会社

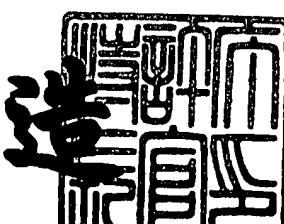
RECEIVED
DEC 03 2001
Technology Center 2320

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕



【書類名】 特許願
【提出日】 平成12年 9月28日
【整理番号】 P00654
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 15/64
【発明者】
【住所又は居所】 京都市南区吉祥院石原長田町1-1-2-402
【氏名】 ▲すぎ▼本 ▲けい▼一
【特許出願人】
【住所又は居所】 京都市南区西九条森本町4番イツツアイランド2F
【氏名又は名称】 ハスク技研株式会社
【代表者】 ▲すぎ▼本 ▲けい▼一
【代理人】
【識別番号】 100072176
【弁理士】
【氏名又は名称】 池田 定夫
【手数料の表示】
【納付書番号】 00000041623
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像2値化法及び2値化画像生成法

【特許請求の範囲】

【請求項1】一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列水平ラインメモリに、奇数列ならば奇数列水平メモリに格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX_i、極小値MIN_i及びその検出画素位置のアドレスを現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列検出メモリに、奇数列ならば奇数列検出メモリに格納し、

二次処理として、現行の水平走査線が奇数列の場合は偶数列検出メモリを、偶数列の場合は奇数列検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値FT=MIN_i+|MAX_i-MIN_i|×K（ただし、Kは強調係数で0～1、iは1から始まる整数）に基づいて、現行の水平走査線が奇数列ならば偶数列水平ラインメモリを、偶数列ならば奇数列水平ラインメモリから読み出された多値化データを2値化に変換させることを特徴とする、映像2値化法。

【請求項2】第1水平走査線については一次処理のみを、最終水平走査線については二次処理のみを行わせることを特徴とする、請求項1に記載の映像2値化法。

【請求項3】一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、現行の水平走査線に対応した画像メモリの水平ラインメモリ列に格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX_i、極小値MIN_i及びその検出画素位置のアドレスを少なくとも2つの検出メモリのうち特定の1つに格納し、

二次処理として、前行水平走査線で特定された検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値FT=MIN_i+|MAX_i-MIN_i|×K（ただし、Kは強調係数で0～1、iは1から始

まる整数)に基づいて、前行水平走査線にかかる画像メモリの水平ラインメモリ列を読み出して2値化データに変換し書き直しさせることを特徴とする、2値化画像生成法。

【請求項4】第1水平走査線については一次処理のみを、最終水平走査線については二次処理のみを行わせることを特徴とする、請求項2に記載の2値化画像生成法。

【請求項5】強調係数K=0.5として浮動しきい値FTが求められていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の映像2値化法。

【請求項6】強調係数K>0.5として浮動しきい値FTが求められ、黒地に白文字が有効に映し出されることを特徴とする、請求項1又は2に記載の映像2値化法。

【請求項7】強調係数K<0.5として浮動しきい値FTが求められ、白地に黒文字が有効に映し出されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の映像2値化法。

【請求項8】変位レベルを小さくして画像全体のきめ細やかさが有効に映し出されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の映像2値化法。

【請求項9】一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、前行水平走査で1つの水平ラインメモリに格納したものを読み出した後に格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX_i、極小値MIN_i及びその検出画素位置のアドレスを現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列検出メモリに、奇数列ならば奇数列検出メモリに格納し、

二次処理として、現行の水平走査線が奇数列の場合は偶数列検出メモリを、偶数列の場合は奇数列検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値FT=MIN_i+|MAX_i-MIN_i|×K(ただし、Kは強調係数で0~1、iは1から始まる整数)に基づいて、一次処理で読み出した前行水平走査の多値化データを2値化に変換させることを特徴とする、映像2値化法。

【請求項10】一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の

画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、少なくとも1つの水平ラインメモリのうち特定の1つに格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX_i、極小値MIN_i及びその検出画素位置のアドレスを少なくとも2つの検出メモリのうち特定の1つに格納し、

二次処理として、前行水平走査線で特定された検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値 $F T = M I N i + | MAX i - MIN i | \times K$ (ただし、Kは強調係数で0~1、iは1から始まる整数)に基づいて、前行水平走査線で特定された水平ラインメモリから読み出された多値化データを2値化に変換させることを特徴とする、映像2値化法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビ映像などより直接求められる映像2値化法及び2値化画像生成法に関し、とくに2値化のしきい値が固定でなく、輝度値の変化に応じて設定され、またリアルタイムにより画像が得られる、映像2値化法及び2値化画像生成法に関する。

【0002】

このような2値化画像は鮮明であればある程、被撮像物の検査や文字検出など形状判定の自動化が容易で、有用である。

【0003】

【従来の技術】

特開平1-267425号公報には、映像信号をある所望のレベルで2値化して複数のフレーム(画像)メモリに記録した後に、フレームメモリ間で各画素間の論理処理を行って改めて2値化する、撮像システム用の画像処理方法及び装置が開示されている。

【0004】

特開平4-255078号公報には、画像の一部の輝度分布の変化に対し2値化基準値を前記部分のヒストグラムにより求めるようにした画像処理装置が開示

されている。

【0005】

特開平4-372073号公報でも、同様に、コントラスト強度及び対向強度の各ヒストグラムによりしきい値を求める、2値化のためのしきい値決定方法が開示されている。

【0006】

特開平5-180781号公報には、2つの画像を得て、1つの画像について平滑化し、一様にオフセット値を加えて閾値を求め、他方の画像を2値化する、表面欠陥検査方法及び装置が開示されている。

【0007】

特開平4-175985号には、濃度レベルの中央値から始まってその上下に逐次変化させた多数のしきい値を設定して2値化し、検出された文字数と既知の文字数が等しくなったときのしきい値を有効しきい値として複数選び、所望のしきい値を設定する、画像処理方法およびその装置が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを用い、そのデータに最も忠実な形で2値化に変換して画像を生成することが、従来より望まれている。

【0009】

このような2値化するためのしきい値の設定及び2値化変換の処理は、前記した従来例のいずれもが、映像信号を画像メモリにデジタル値として収集、記録した後に行われており、つまり後処理として画像処理の中で行われている。

【0010】

本発明の目的は、多値化された輝度データに最も忠実な形で適正な映像2値化法を提供し、また後処理が不要でリアルタイムにより得られる2値化画像生成法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の目的は、一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、1つの水平ラインメモリに、又は現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列水平ラインメモリに奇数列ならば奇数列水平メモリに、格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX*i*、極小値MIN*i*及びその検出画素位置のアドレスを現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列検出メモリに、奇数列ならば奇数列検出メモリに格納し、二次処理として、現行の水平走査線が奇数列の場合は偶数列検出メモリ、偶数列の場合は奇数列検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値 $FT = MIN_i + | MAX_i - MIN_i | \times K$ （ただし、Kは強調係数で0～1、iは1から始まる整数）に基づいて、該1つの水平ラインメモリから、又は現行の水平走査線が奇数列ならば偶数列水平ラインメモリ、偶数列ならば奇数列水平ラインメモリから読み出された多値化データを2値化に変換させ、好ましくは第1水平走査線については一次処理のみを、最終水平走査線については二次処理のみを行わせることにより、達成される。

【0012】

第2の目的は、一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、現行の水平走査線に対応した画像メモリの水平ラインメモリ列に格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX*i*、極小値MIN*i*及びその検出画素位置のアドレスを少なくとも2つの検出メモリのうち特定の1つに格納し、二次処理として、前行水平走査線で特定された検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値 $FT = MIN_i + | MAX_i - MIN_i | \times K$ （ただし、Kは強調係数で0～1、iは1から始まる整数）に基づいて、前行水平走査線にかかる画像メモリの水平ラインメモリ列を読み出して2値化データに変換し書き直しさせ、好ましくは第1水平走査線については一次処理のみを、最終水平走査線については二次処理のみを行わせることにより、達成される。

【0013】

【作用】

マイクロプロセッサーのマシンサイクルの高速化、A/D変換器の変換速度の向上、メモリのアクセスタイムの高速化などのハードウェア環境に伴って、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データについてその変換及びその後の処理も高速かつリアルタイムにより行われる専用回路が実現可能になっている。

【0014】

その処理は水平走査毎に行われる一次処理と二次処理とからなり、一次処理では現行水平走査により2値化の基礎データとしきい値設定の基礎データとを好ましくは1つの水平ラインメモリと2つの検出メモリとを水平走査の偶数列、奇数列間で交互に利用して収集し、二次処理では前行水平走査で得た基礎データから水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値を演算により設定して、リアルタイムにより2値化変換が行われ、またはその2値化データがリアルタイムにより直接画像メモリに収集、格納される。

【0015】**【発明の実施の形態】**

本発明の好適な実施例は図面に基づいて説明される。

図1は本発明による一次処理の1実施例を示した概略系統的ブロック図、図2は二次処理の1実施例を示したフローチャート、図3は一次、二次処理を含んだ1実施例のフローチャート、図4は1実施例を示した概念的説明図である。

【0016】

図4ではテレビカメラなど撮像機10の出力信号である映像信号Vが水平走査線上に現わされている。この映像信号Vは各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換されて多値化輝度データとして縦軸に表され、横軸が時間幅ないし水平画素に対応したアドレス列としてみられる。

【0017】

本発明による映像2値化法は各水平走査線毎に適用される一次処理と二次処理とからなる。そして、一次処理は次のように行われる。

【0018】

撮像機10からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換器12により変換された多値化輝度データを、ソフトスイッチSW1により現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列水平ラインメモリ18Ev.に、奇数列ならば奇数列水平メモリ18Od.に格納する。

【0019】

他方、これと平行して、図4に例示されているように、映像信号Vが上がり始め、MAX1の点から下がり始めて変位レベルW以上の下がりが検出されたとき（図1の検出器14参照）、極大値MAX1としてそのデータとその検出水平画素位置を、同様にMIN1の点より上がり始め変位レベルWだけ上がった時点での極小値MIN1としてそのデータとその検出画素位置を、ソフトスイッチSW2により現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列検出メモリ16Ev.に、奇数列ならば奇数列検出メモリ16Od.に書き込む。

【0020】

このようにして、順次極大値MAX2、極小値MIN2、極大値MAX3、極小値MIN3、極大値MAX4、極小値MIN4、極大値MAX5、極小値MIN5、極大値MAX6のそれぞれのデータとそれぞれの検出画素位置を対にして、現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列検出メモリ16Ev.に、奇数列ならば奇数列検出メモリ16Od.に書き込む。図示例でレベルAのように変位幅が予め決めた変位レベルW未満の場合には極大値、極小値の変起点としてみない（図1の変位レベル設定14a参照）。

【0021】

二次処理は図2のように行われる。ステップS20で現行水平走査が奇数列かどうか判断され、奇数列ならば、ステップS220で検出メモリ16Ev.が読み出され、ステップ230で水平アドレス列の区間毎の浮動しきい値FT=MINi+|MAXi-MINI|×K、（Kは強調係数で0～1、iは1から始まる整数）の演算が行われて、ステップ240で例えば図4に示すように水平アドレス列区間x1について浮動しきい値FT1=MIN1+|MAX1-MIN1|×Kが、同様に水平アドレス列x2からx9までについてそれぞれの浮動しきい値FT2からFT9が設定され、ステップS260までに水平ラインメモリ1

8 E v. より読み出されてた多値化データを、ステップ S 28 o により前記浮動しきい値に基づいて順に 2 値化にして出力される（図4 参照）。

【0022】

ステップ S 20 で現行水平走査が奇数列かどうか判断され、偶数列ならば、ステップ S 22 e で検出メモリ 160 d. が読み出され、ステップ 23 e、ステップ 24 e で前記同様の区間毎のしきい値 F T が演算、設定され、ステップ S 26 e までに水平ラインメモリ 180 d. より読み出されてた多値化データを、ステップ S 28 e により前記浮動しきい値に基づいて順に 2 値化にして出力される。

【0023】

本発明の好ましい実施例によれば、図3に示すように、第1水平走査については一次処理のみ、最終水平走査については二次処理のみが行われる。

他の実施例によれば、前記した水平ラインメモリに代えて画像メモリの水平ラインメモリ列を利用して、垂直同期信号により 2 値化画像が直接生成される。

【0024】

前記した実施例によれば、図1、2に例示するように、2つの検出メモリと2つの水平ラインメモリが交互に効率よく使用されているが、1つの水平ラインメモリにすることもでき、この場合、画素毎に読み出した後に書き込まれるので、図示した二次処理の一部が一次処理で行われ、読み出されたデータは二次処理により 2 値化される。

【0025】

具体的には、一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、前行水平走査で1つの水平ラインメモリに格納したものを読み出した後に格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値 MAX i 、極小値 MIN i 及びその検出画素位置のアドレスを現行の水平走査線が偶数列ならば偶数列検出メモリに、奇数列ならば奇数列検出メモリに格納し、二次処理として、現行の水平走査線が奇数列の場合は偶数列検出メモリを、偶数列の場合は奇数列検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値 $F T = MIN_i + |MAX_i - MIN_i| \times K$ （ただし

、Kは強調係数で0～1、iは1から始まる整数)に基づいて、一次処理で読み出した前行水平走査の多値化データを2値化に変換させる。

【0026】

しかし、このような効率を無視してそれ以上のメモリ数を設計して、本発明の作用効果と同様のことを達成するものであれば、そのような設計は本発明の範ちゅうに属する。

【0027】

なお、浮動しきい値FTにおける強調係数Kを単純に中央値(K=0.5)にしたのでは、とくに文字などが鮮明な画像として得られない。そこで、強調係数K>0.5として浮動しきい値FTを求めて、黒地に白文字が有効に映し出されていることが、また強調係数K<0.5として浮動しきい値FTを求めて、白地に黒文字が有効に映し出されていることが、それぞれ実証されている。

【0028】

また、変位レベルWを小さくして、或いは大きくして、極大値、極小値を検出した場合、画像全体のきめ細やかさ或いは荒さが有効に映し出されていることも実証されている。

【0029】

【発明の効果】

多値化された輝度データに最も忠実な形で適正な映像2値化法が、また後処理が不要でリアルタイムにより得られる2値化画像生成法が、それぞれ得られる。

【0030】

図6は、図5のアナログ原画図に基づいて、強調係数K=0.5、変位レベルW=10/255で処理した2値化画像であり、細かい画像が得られている。図7は同様にK=0.5、W=25/255で処理した2値化画像であり、中くらいで形態を表現するには最適な画像が得られている。図8は同様にK=0.5、W=50/255で処理した2値化画像であり、荒く映っている。図9は同様にK=0.75、W=25/255で処理した2値化画像であり、黒地に白字が実際に読める文字となる。黒地に白地の場合、文字品質がよい。図10は同様にK=0.25、W=25/255で処理した2値化画像であり、白地に黒字が實際

に読める文字となる。白地に黒字の場合、文字品質がよい。

【0031】

図11は伝票のアナログ原画像であり、図12から図14は変位レベルを変えて処理したそれぞれの特徴を示した2値化画像である。図12ではバーコードがはっきり映り、図14はそれが消えており、図13はその中間を示す。

【0032】

図15は風景写真画で右下が2値化画像であり、変位レベルが15／255で処理されており、強調をつけることにより、写生的な画像にもなることを示しており、図9と比較参照される。なお、文字像「二値化サンプルです。」の文字がきれいに2値化画像に処理されている。

【0033】

図16から図21までは、車両のプレート面（白ナンバー及び業務ナンバー）を使って、その文字認識用に処理を行った実例を示している。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による一次処理の1実施例を示した概略系統的ブロック図。

【図2】

二次処理の1実施例を示したフローチャート。

【図3】

一次、二次処理を含んだ1実施例のフローチャート。

【図4】

1実施例を示した説明図。

【図5】

アナログ原画図

【図6】

図5の強調係数K=0.5、変位レベルW=10／255の2値化画像。

【図7】

図5のK=0.5、W=25／255の2値化画像。

【図8】

図5のK=0.5、W=50/255の2値化画像。

【図9】

図5のK=0.75、W=25/255の2値化画像。

【図10】

図5のK=0.25、W=25/255の2値化画像。

【図11】

伝票のアナログ原画像。

【図12】

図11のK=0.5、W=15/255の2値化画像。

【図13】

図11のK=0.5、W=25/255の2値化画像。

【図14】

図11のK=0.5、W=50/255の2値化画像。

【図15】

風景写真画で右下が2値化画像。

【図16】

車両のプレート面（白ナンバー）を撮ったアナログ原画像。

【図17】

図16の2値化画像。

【図18】

図17より切り出したプレート2値化画像。

【図19】

車両のプレート面（業務ナンバー）を撮ったアナログ原画像。

【図20】

図19の2値化像。

【図21】

図20より切り出したプレート2値化画像。

【符号の説明】

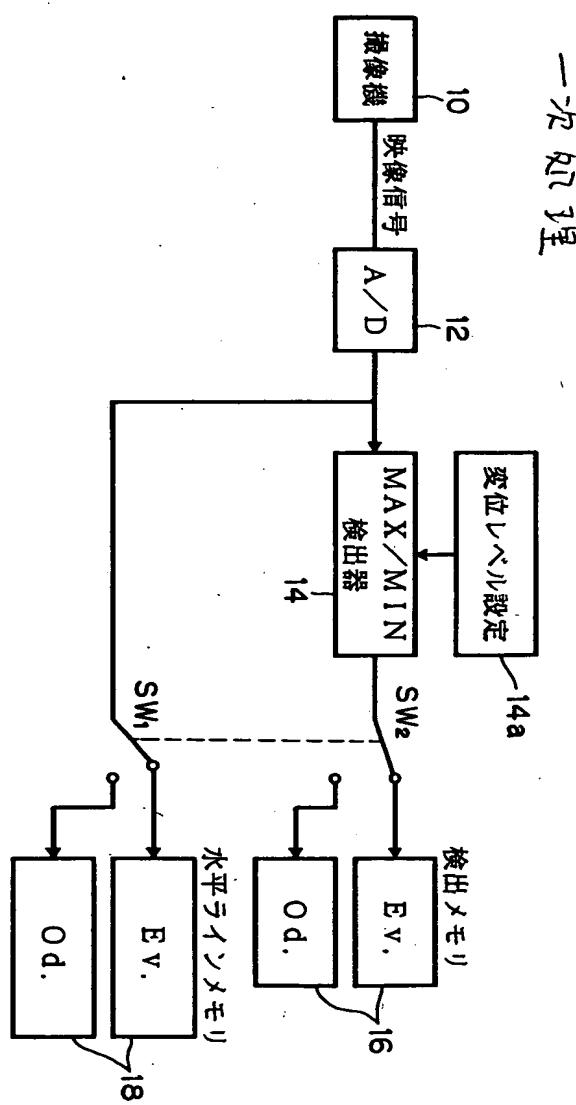
10 撮像機

12 A/D変換器

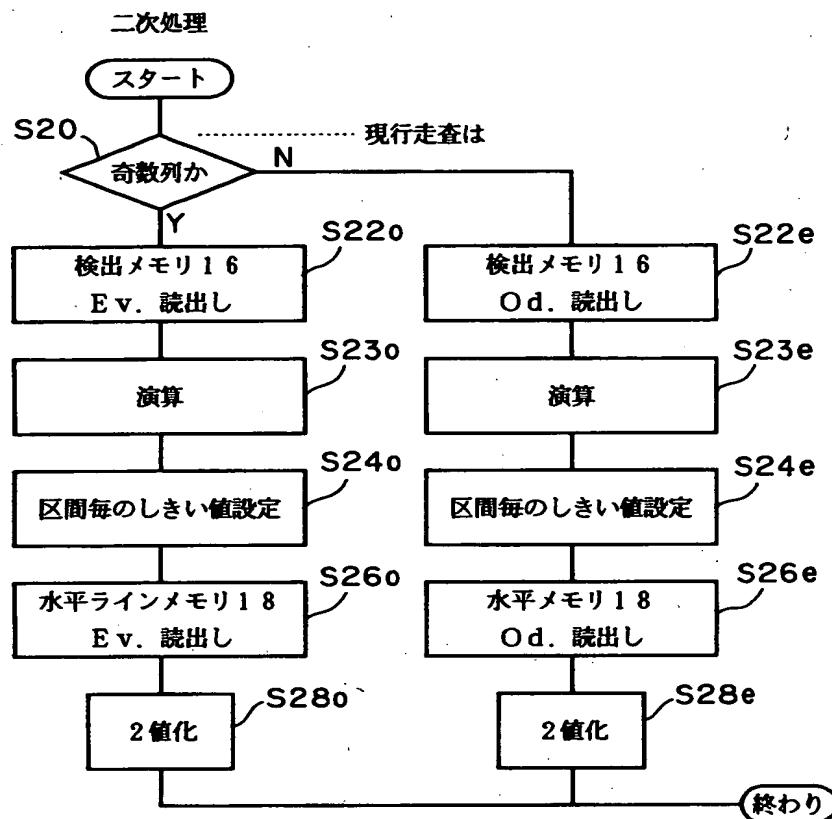
14	極大値、極小値検出器	16	検出メモリ
18	水平ラインメモリ		
V	映像信号	MAX, MIN	極大値、極小値
F T	浮動しきい値	x 1 ~ x 9	水平アドレス区間
W	変位レベル	E v.	偶数列
O d.	奇数列		

【書類名】 図面

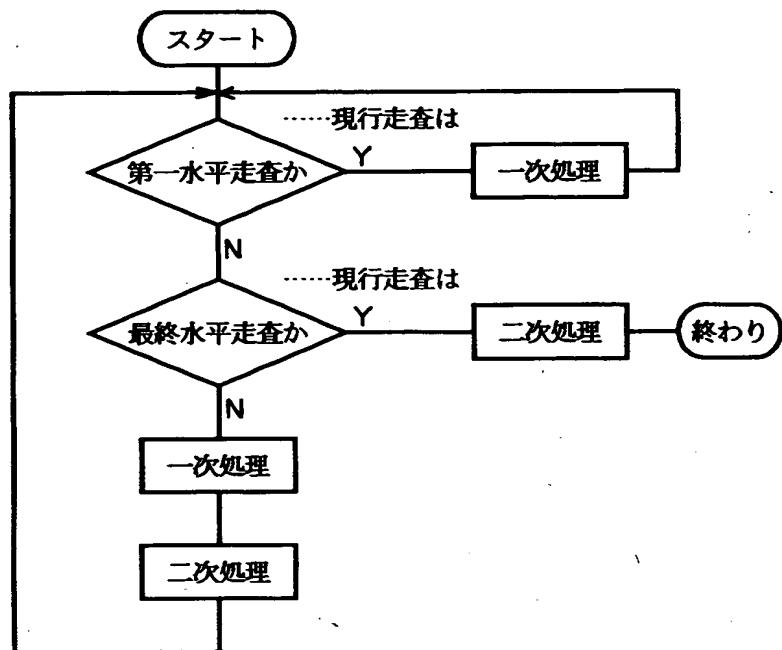
【図1】



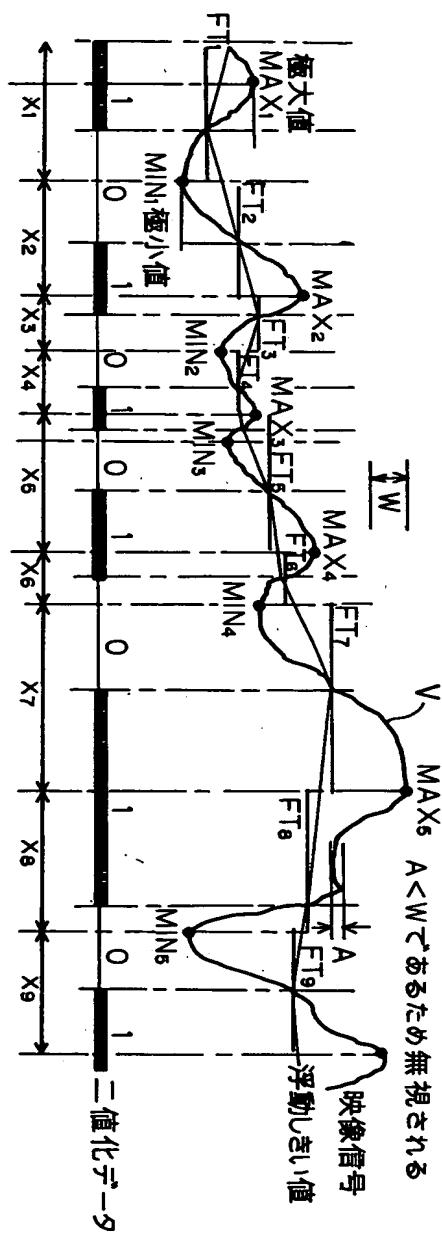
【図2】



【図3】



【図4】



特2000-295849

【図5】

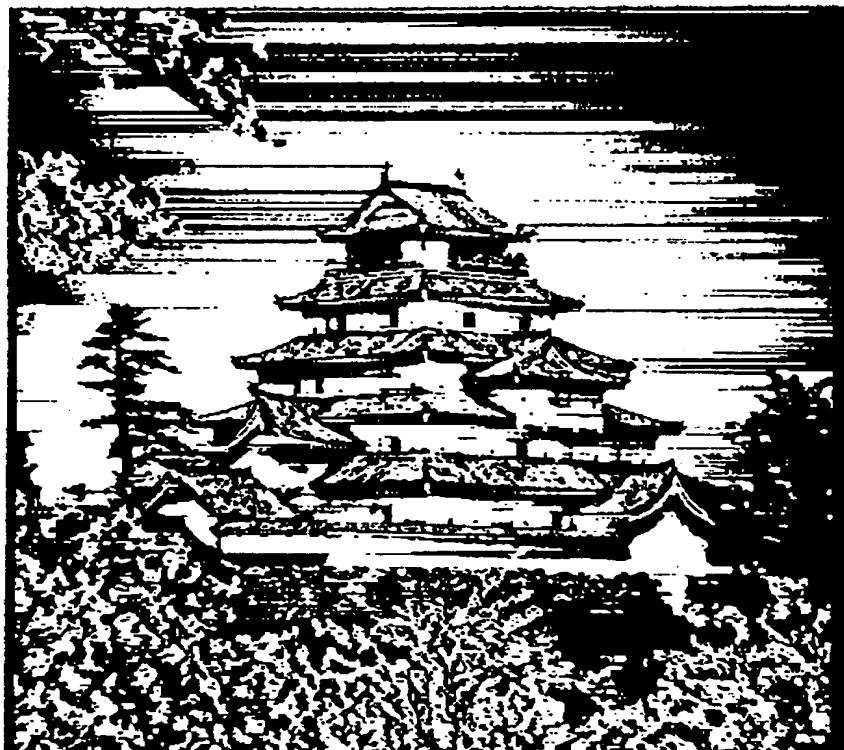


【図6】



特2000-295849

【図7】



【図8】

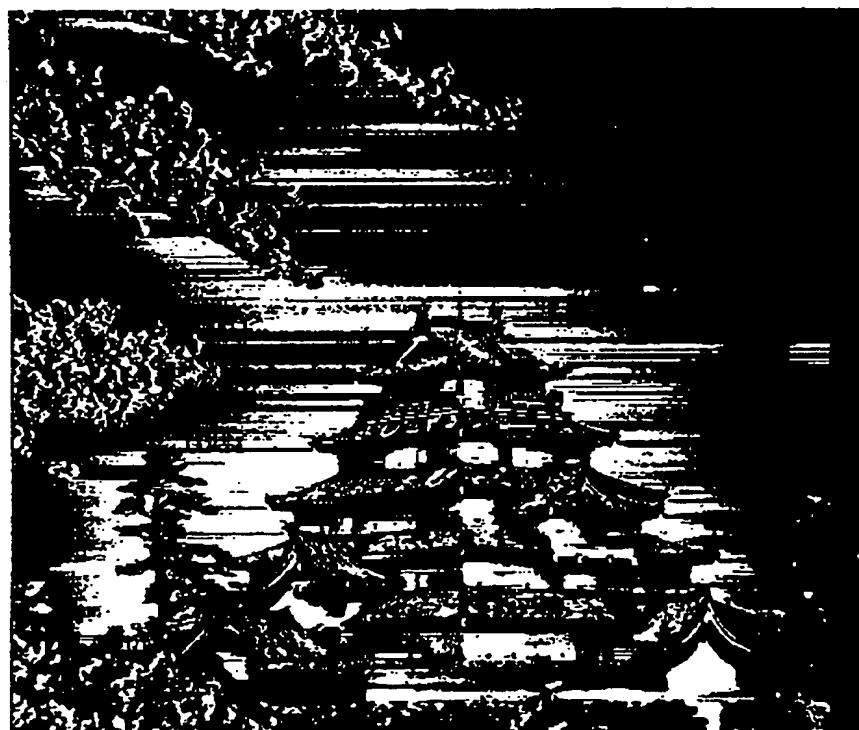


特2000-295849

【図9】



【図10】

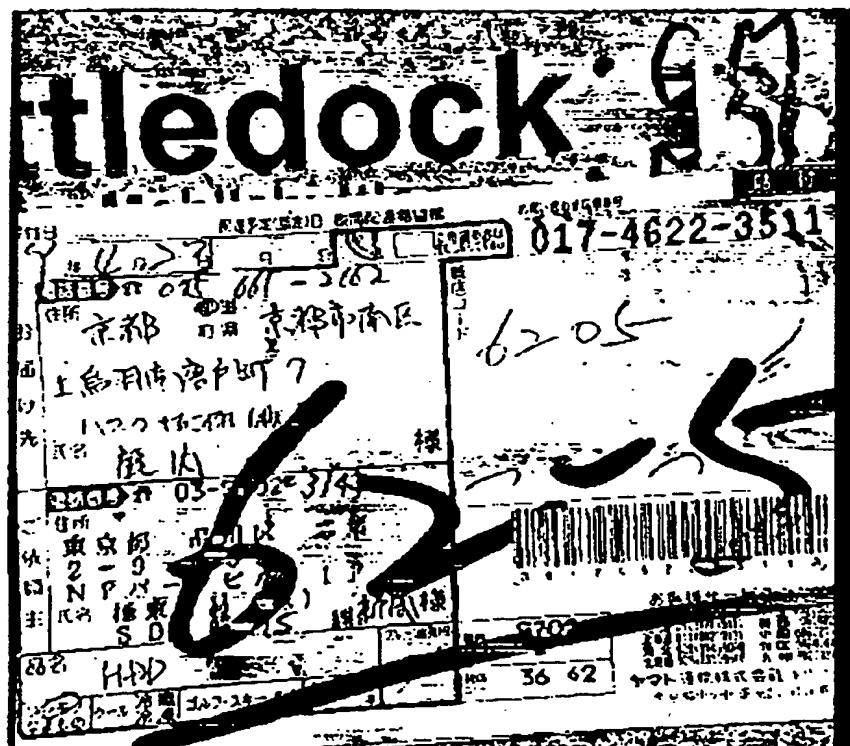


特2000-295849

【図11】

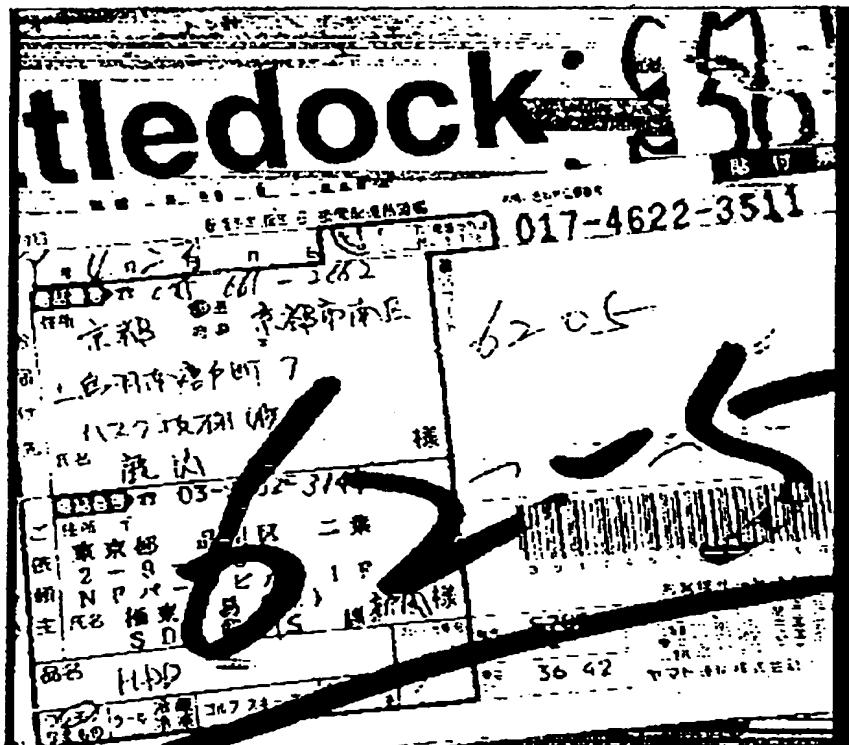


【図12】

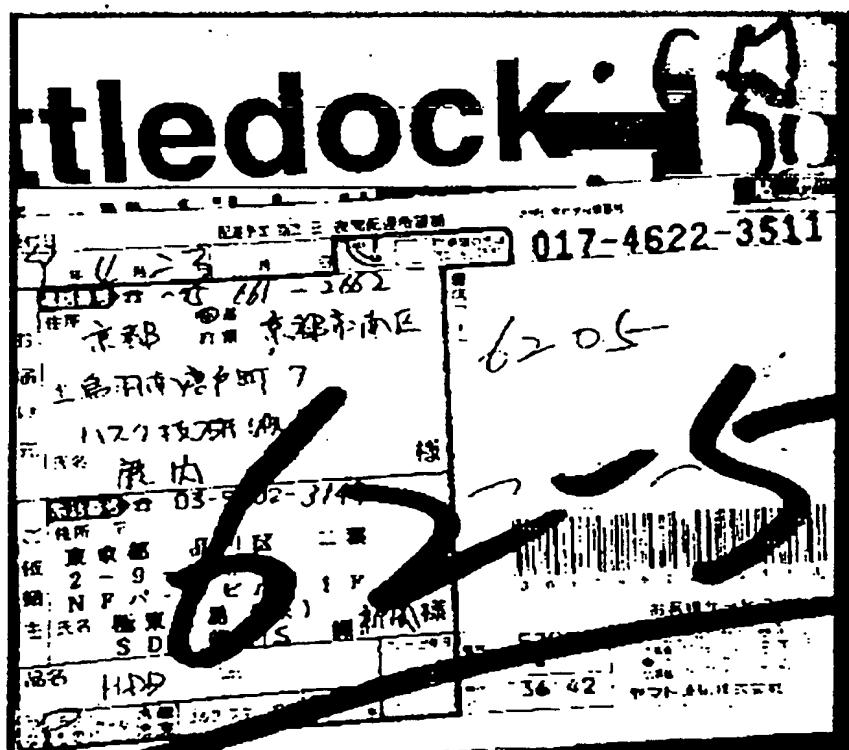


特2000-295849

【図13】



【図14】



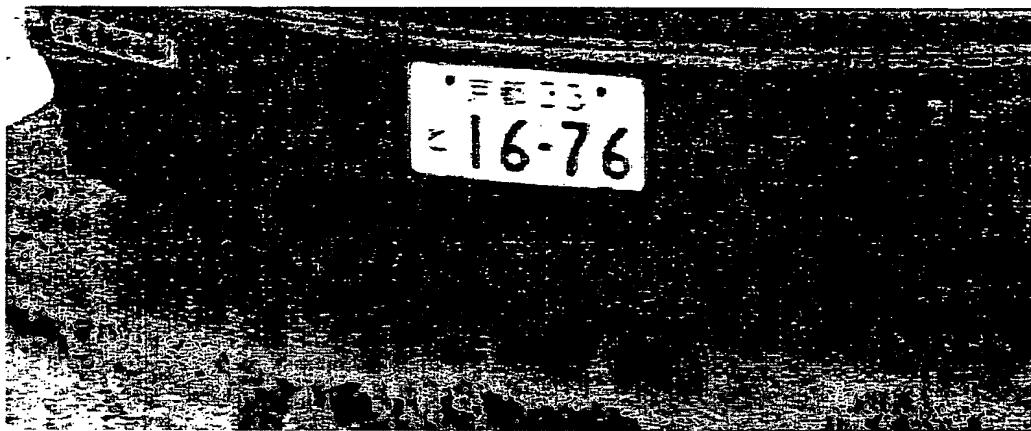
特2000-295849

【図15】



特2000-295849

【図16】



【図17】



特2000-295849

【図18】



【図19】



特2000-295849

【図20】



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多値化された輝度データに最も忠実な形で適正な映像2値化法を提供し、また後処理が不要でリアルタイムにより得られる2値化画像生成法を提供すること。

【解決手段】 一次処理として、撮像機からの映像信号を各水平走査線上の画素ごとにデジタル変換された多値化輝度データを、少なくとも1つの水平ラインメモリのうち特定の1つに格納すると共に、現行走査線上の該多値化輝度データについて、一定変位レベルを超えて、検出された極大値MAX_i、極小値MIN_i及びその検出画素位置のアドレスを少なくとも2つの検出メモリのうち特定の1つに格納し、二次処理として、前行水平走査線で特定された検出メモリを読み出して、演算により設定された水平画素アドレス列の区間ごとの浮動しきい値FT=MIN_i+|MAX_i-MIN_i|×K（ただし、Kは強調係数で0～1、iは1から始まる整数）に基づいて、前行水平走査線で特定された水平ラインメモリから読み出された多値化データを2値化に変換する。

【選択図】 図4

特2000-295849

出願人履歴情報

識別番号 [500453739]

1. 変更年月日 2000年 9月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区西九条森本町4番 イッツアイランド2F
氏 名 ハスク技研株式会社